

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-238566  
 (43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.CI. H01R 33/76  
 H01L 23/32

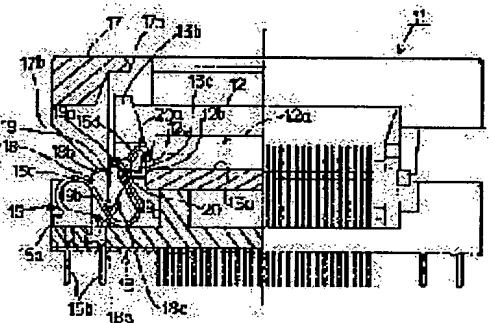
(21)Application number : 10-057564 (71)Applicant : ENPLAS CORP  
 (22)Date of filing : 23.02.1998 (72)Inventor : YAMADA TAKAYUKI

## (54) SOCKET FOR ELECTRICAL COMPONENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a socket for an electrical component in which actuating force of an upper operation member can be reduced, without causing large-sizing of a socket main body.

**SOLUTION:** In an IC socket 11 as a socket for an electric component in which an upper operation member 17 is vertically moved to displace a movable contact member 15d of a contact pin 15 via a lever mechanism 16 to put it to get closer to/apart from an IC lead 12b of a IC package 12, the lever mechanism 16 comprises plural lever members 18, 19 connected in order to be disposed from the upper operation member 17 to the contact pin 15 as a force transmitting passage, a force point part 19b of the downstream side lever member 19 is connected to an action point part 18c of the upstream side lever member 18 in the transmission passage, and an action point part 19c of the downstream side lever member 19 is connected to the movable contact 15d of the contact pin 15, thereby the actuating force of the upper operation member 17 is reduced in stages through the utilization of the principle of plural levers.



[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-238566

(43)公開日 平成11年(1999)8月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 R 33/76

H 01 L 23/32

識別記号

F I

H 01 R 33/76

H 01 L 23/32

A

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全9頁)

(21)出願番号

特願平10-57564

(22)出願日

平成10年(1998)2月23日

(71)出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(72)発明者 山田 隆之

埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エンプラス内

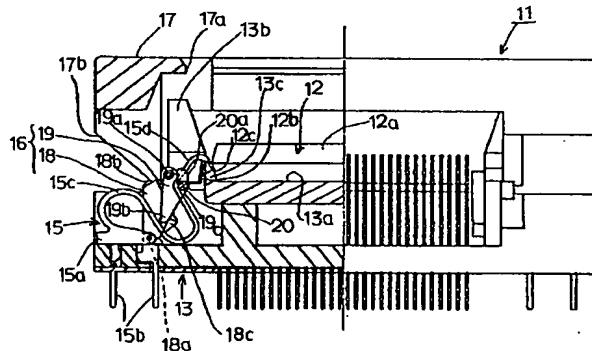
(74)代理人 弁理士 佐野 弘

(54)【発明の名称】 電気部品用ソケット

(57)【要約】

【課題】 ソケット本体の大型化を招くことなく、上部操作部材の作動力を軽減できる電気部品用ソケットを提供する。

【解決手段】 上部操作部材17を上下動させることにより、てこ機構16を介してコンタクトピン15の可動接片15dが変位されて、ICパッケージ12のICリード12bに離接されたようにした「電気部品用ソケット」としてのICソケット11において、てこ機構16は、力の伝達経路である上部操作部材17からコンタクトピン15までの間に、複数のレバーパート18、19が順次連結されて配設され、当該伝達経路の上流側レバーパート18の作用点部18cに、下流側レバーパート材19の作用点部19cが前記コンタクトピン15の可動接片15dに連結されることにより、複数のこの原理を利用して前記上部操作部材17の作動力が段階的に軽減されるように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気部品を載置する載置部を有するソケット本体と、該ソケット本体に取り付けられて前記電気部品の端子に離接可能な複数のコンタクトピンと、前記ソケット本体に上下動自在に設けられた上部操作部材とを有し、

前記コンタクトピンには、前記端子に接触する可動接片が形成され、

前記上部操作部材を上下動させることにより、てこ機構を介して前記可動接片が変位されて、前記端子に離接されるようにした電気部品用ソケットにおいて、

前記てこ機構は、力の伝達経路である前記上部操作部材から前記コンタクトピンまでの間に、複数のレバー部材が順次連結されて配設され、当該伝達経路の上流側レバ一部材の作用点部に、下流側レバー部材の力点部が連結され、該下流側レバー部材の作用点部が前記コンタクトピンの可動接片に連結されることにより、複数のこの原理を利用して前記上部操作部材の作動力が段階的に軽減されるように設定されていることを特徴とする電気部品用ソケット。

【請求項2】 前記てこ機構は、上流側レバー部材と下流側レバー部材とを有し、該上流側レバー部材は、前記ソケット本体に支点部が回動自在に取り付けられると共に、力点部が前記上部操作部材のカム部に摺接されて前記上部操作部材を下降させることにより、該上流側レバー部材が回動され、

又、前記下流側レバー部材は、前記ソケット本体に支点部が回動自在に取り付けられると共に、該下流側レバー部材の力点部に前記上流側レバー部材の作用点部が係合され、更に、該下流側レバー部材の作用点部に前記コンタクトピンの可動接片が連結されたことを特徴とする請求項1記載の電気部品用ソケット。

【請求項3】 前記上部操作部材のカム部は、内側に向けて形成され、前記上部操作部材を下降させることにより、該上流側レバー部材が前記ソケット本体の内側に向けて回動され、

又、前記下流側レバー部材は、一端部側に力点部が、他端部側に作用点部が形成され、更に中間部に支点部が形成されていることを特徴とする請求項2記載の電気部品用ソケット。

【請求項4】 前記てこ機構は、多数併設されたコンタクトピン群の両側に配置され、両てこ機構の前記下流側レバー部材の作用点を連結する連結棒が配設され、該連結棒に前記コンタクトピンの可動接片を係止させて変位させることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一つに記載の電気部品用ソケット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、半導体装置（以下「ICパッケージ」という）等の電気部品を着脱自在

に保持する電気部品用ソケットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来からこの種の「電気部品用ソケット」としては、「電気部品」であるICパッケージを着脱自在に保持するICソケットがある。

【0003】 このICパッケージには、例えればいわゆるガルウイングタイプと称されるものがあり、これは方形のパッケージ本体から側方に向けて「端子」である複数のICリードがクランク状に突出している。

【0004】 一方、ICソケットは、ソケット本体に、ICパッケージを載置する載置部が形成されると共に、方形のICパッケージを所定の位置に位置決めするガイド部が、このICパッケージの各角部に対応して設けられている。

【0005】 また、このソケット本体には、ICパッケージのICリードに離接される弹性変形可能なコンタクトピンが複数配設されている。このコンタクトピンは、ICリードに離接される可動接片を有し、この可動接片がICパッケージのICリードの上面に離接されるようになっている。

【0006】 さらに、ソケット本体には、上部操作部材が上下動自在に配設され、この上部操作部材をスプリング及びコンタクトピンの弹性力に抗して下降させることにより、前記コンタクトピンのバネ部が弹性変形されて前記ICリードから可動接片が離間され、又、この上部操作部材を上昇させることにより、そのバネ部が弹性力により復帰して可動接片が、前記ICリードの上面に接触してこれを上方から押さえると共に、コンタクトピンとICリードとが導通されるようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のものにあっては、上部操作部材を下降させることにより、カム機構を利用してレバー部材を回動させて、このレバー部材に係合されている多数のコンタクトピンをこれらの弹性力に抗して変位させるようにしているため、作動力が大きくなってしまう。また、コンタクトピンの可動接片の変位量を確保しつつ、作動力を軽くしようとするとき、レバー部材の支点部から作用点部までの距離はそのままで、支点部から力点部までの長さを長くしなければならないことから、かかる長尺のレバー部材を作動範囲を含めてICソケット内に納めるためにはICソケットが大型化してしまう、という問題がある。

【0008】 そこで、この発明は、ソケット本体の大型化を招くことなく、上部操作部材の作動力を軽減できる電気部品用ソケットを提供することを課題としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を達成するため、請求項1に記載の発明は、電気部品を載置する載置部を有するソケット本体と、該ソケット本体に取り付けられて前記電気部品の端子に離接可能な複数のコンタ

クトピンと、前記ソケット本体に上下動自在に設けられた上部操作部材とを有し、前記コンタクトピンには、前記端子に接触する可動接片が形成され、前記上部操作部材を上下動させることにより、てこ機構を介して前記可動接片が変位されて、前記端子に離接されるようにした電気部品用ソケットにおいて、前記てこ機構は、力の伝達経路である前記上部操作部材から前記コンタクトピンまでの間に、複数のレバ一部材が順次連結されて配設され、当該伝達経路の上流側レバ一部材の作用点部に、下流側レバ一部材の力点部が連結され、該下流側レバ一部材の作用点部が前記コンタクトピンの可動接片に連結されることにより、複数のてこ原理を利用して前記上部操作部材の作動力が段階的に軽減されるように設定されている電気部品用ソケットとしたことを特徴とする。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成に加え、前記てこ機構は、上流側レバ一部材と下流側レバ一部材とを有し、該上流側レバ一部材は、前記ソケット本体に支点部が回動自在に取り付けられると共に、力点部が前記上部操作部材のカム部に摺接されて前記上部操作部材を下降させることにより、該上流側レバ一部材が回動され、又、前記下流側レバ一部材は、前記ソケット本体に支点部が回動自在に取り付けられると共に、該下流側レバ一部材の力点部に前記上流側レバ一部材の作用点部が係合され、更に、該下流側レバ一部材の作用点部に前記コンタクトピンの可動接片が連結されたことを特徴とする。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の構成に加え、前記上部操作部材のカム部は、内側に向けて形成され、前記上部操作部材を下降させることにより、該上流側レバ一部材が前記ソケット本体の内側に向けて回動され、又、前記下流側レバ一部材は、一端部側に力点部が、他端部側に作用点部が形成され、更に中間部に支点部が形成されていることを特徴とする。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3の何れか一つに記載の構成に加え、前記てこ機構は、多数併設されたコンタクトピン群の両側に配置され、両てこ機構の前記下流側レバ一部材の作用点を連結する連結棒が配設され、該連結棒に前記コンタクトピンの可動接片を係止させて変位させることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について説明する。

【0014】【発明の実施の形態1】図1乃至図5には、この発明の実施の形態1を示す。

【0015】まず構成を説明すると、図中符号11は、「電気部品用ソケット」としてのICソケットで、このICソケット11は、「電気部品」であるICパッケージ12の性能試験を行うために、このICパッケージ12の「端子」としてのICリード12bと、測定器（テ

スター）のプリント配線板（図示省略）との電気的接続を図るものである。

【0016】このICパッケージ12は、図1等に示すように、いわゆるガルウイングタイプと称されるもので、長方形状のパッケージ本体12aの周囲4辺から側方に向けて多数のICリード12bがクランク状に突出している。

【0017】一方、ICソケット11は、大略すると、プリント配線板上に装着されるソケット本体13を有し、このソケット本体13には、ICパッケージ12を載置する載置部13aが形成されると共に、ICパッケージ12を所定の位置に位置決めするガイド部13bがパッケージ本体12aの各角部に対応して設けられている。また、このソケット本体13の載置部13aの周縁部には、パッケージ本体12aを位置決めすると共に、ICリード12bの肩部12cの下面に当接するモールドガイド13cが突設されている。

【0018】また、このソケット本体13には、ICリード12bに離接される弹性変形可能なコンタクトピン15が多数、ここでは各ICリード12bに対応して4辺に配設されると共に、これらコンタクトピン15をてこ機構16を介して変位させる四角形の枠状の上部操作部材17が上下動自在に配設されている。

【0019】そのコンタクトピン15は、図1等に示すように、バネ性を有し、導電性に優れた材質で形成され、ソケット本体13の載置部13aの外側位置に圧入されて配設されている。詳しくは、このコンタクトピン15は、基部15aを有し、この基部15aから下方に向けてリード部15bが突設され、このリード部15bがソケット本体13に圧入され、このリード部15bのソケット本体13から下方に突出した部分が前記プリント配線板に電気的に接続されるようになっている。また、その基部15aの上側には、略S字状に湾曲した形状のバネ部15cを介して可動接片15dが形成され、この可動接片15dの先端部が、ICパッケージ12のICリード12bの肩部12c上面に当接して導通されるようになっている。

【0020】また、前記上部操作部材17は、図1等に示すように、ICパッケージ12が挿入可能な大きさの開口17aを有し、この開口17aを介してICパッケージ12が挿入されて、ソケット本体13の載置部13a上に載置されるようになっている。そして、この上部操作部材17は、ソケット本体13に上下動自在に配設され、図示省略のスプリングにより上方に付勢されると共に、最上昇位置で、図示省略の係止爪がソケット本体13の被係止部に係止され、上部操作部材17の外れが防止されるようになっている。さらに、この上部操作部材17には、詳細を後述するてこ機構16を作動させるカム部17bが外側に向けて斜めに形成され、この上部操作部材17を下降させることにより、てこ機構16が

30

30

40

40

50

そのカム部17bに押圧されて、このてこ機構16を介してバネ部15cが弾性変形され、可動接片15dが斜め外側上方に向けて変位されることにより、ICリード12bから離間するようになっている。また、上部操作部材17が上昇されることにより、上記とは逆に動作して、バネ部15cの弾性力により可動接片15dが下方に変位し、この可動接片15dがICリード12bの上面に接触されて導通されるようになっている。

【0021】さらに、そのてこ機構16は、4辺に多数併設されたコンタクトピン15群の両側に配置され、計4対配置されている。各てこ機構16は、力の伝達経路である上部操作部材17からコンタクトピン15までの間に、2つのレバー部材18、19が順次係合されて配設され、複数のこの原理を利用して前記上部操作部材17の作動力が段階的に軽減されるように設定されている。

【0022】具体的には、その上流側レバー部材18は、略三角形の板状を呈し、前記ソケット本体13に下端部側の支点部18aが回動自在に取り付けられ、上部に設けられた凸形状の力点部18bが前記上部操作部材17のカム部17bに摺接されて、この上部操作部材17を下降させることにより、この上流側レバー部材18が支点部18aを中心に外側に向けて回動されるようになっている。

【0023】また、下流側レバー部材19は、ソケット本体13に上端部側の支点部19aが回動自在に取り付けられ、下部に設けられた下流側レバー部材19の力点部19bに、前記上流側レバー部材18の凸形状の作用点部18cが摺動可能に係合されている。

【0024】そして、各コンタクトピン15群の両側に設けられた両てこ機構16の前記下流側レバー部材19の作用点部19cを連結する連結棒20が配設され、この連結棒20に前記各コンタクトピン15の可動接片15dが係止されて変位されるようになっている。また、この連結棒20には、図4に示すように、多数の隔壁板20aが一定間隔で併設され、これら各隔壁板20aが各コンタクトピン15の間に挿入されて、各コンタクトピン15同士を絶縁している。

【0025】このような上流側レバー部材18は、支点部18aから力点部18bまでの距離より、支点部18aから作用点部18cまでの距離の方が短く設定され、同様に、下流側レバー部材19も、支点部19aから力点部19bまでの距離より、支点部19aから作用点部19cまでの距離の方が短く設定されている。

【0026】次に、かかる構成のICソケット11の使用方法について説明する。

【0027】まず、予め、ICソケット11のコンタクトピン15のリード部15bをプリント配線板の挿通孔に挿入して半田付けすることにより、プリント配線板上に複数のICソケット11を配設しておく。

【0028】そして、かかるICソケット11にICパッケージ12を例えれば自動機により以下のようにセットして電気的に接続する。

【0029】すなわち、自動機により、ICパッケージ12を保持した状態で、上部操作部材17をスプリング及びコンタクトピン15の弾性力に抗して下方に押圧して下降させる。すると、まず、この上部操作部材17のカム部17bにより、各てこ機構16の上流側レバー部材18の力点部18bが押され、この力点部18bがカム部17bを摺動することにより、この上流側レバー部材18が支点部18aを中心に、図1中反時計回りに回動される。

【0030】この上流側レバー部材18が反時計周りに回動されると、図5の(a)に示す状態から、図5の(b)、(c)に示すように、この上流側レバー部材18の作用点部18cから下流側レバー部材19の力点部19bに押圧力が作用して、この下流側レバー部材19が支点部19aを中心に回動される。

【0031】この下流側レバー部材19の回動により、作用点部19cを連結する連結棒20にて各コンタクトピン15の可動接片15dが外側に向けて押圧されて、バネ部15cが弾性変形され、可動接片15dが斜め上方に変位されて最大限に開かれ、ICパッケージ12挿入範囲から退避される(図5の(c)参照)。

【0032】この状態で、自動機からICパッケージ12を開放し、ソケット本体13の載置部13a上に載置する。このICパッケージ12はガイド部13b等により位置決めされて、このICパッケージ12のICリード12bの肩部12cが、ソケット本体13のモールドガイド13c上に載せられる。

【0033】次いで、自動機による上部操作部材17の押圧力を解除すると、この上部操作部材17がスプリングやコンタクトピンバネ部15cの弾性力等により上昇し、コンタクトピン15の可動接片15dがバネ部15cの弾性力で戻り始めると共に、この上部操作部材17が所定位置まで上昇した時点で、コンタクトピン15の可動接片15dが、位置決めされたICパッケージ12の所定のICリード肩部12cの上面に当接して電気的に接続されることとなる。

【0034】ところで、上記のように上部操作部材17の操作力がてこ機構16を介してコンタクトピン15に伝達されることにより、このコンタクトピン15の可動接片15dが変位されるのであるが、このてこ機構16は、2つのレバー部材18、19を用いて2段階のこの原理を利用していているため、2段階に力を軽減できることとなり、大幅に力を軽減できる。

【0035】しかも、2つのレバー部材18、19に分割しているため、長いレバー部材を必要とせず、作動範囲も小さくできることから、ICソケット11全体としても小型化を図ることができる。

【0036】さらに、連結棒20を用いて両てこ機構16を連結して、コンタクトピン15群の可動接片15dを変位させるようにしているため、より少ない数のてこ機構16で多数のコンタクトピン15を変位させることができる。

【0037】【発明の実施の形態2】図6には、この発明の実施の形態2を示す。

【0038】この実施の形態2は、実施の形態1と比較すると、上部操作部材17のカム部17bの向き、及び、てこ機構26の構成が異なっている。

【0039】すなわち、そのカム部17bは、内側に向けて形成され、前記上部操作部材17を下降させることにより、てこ機構26の上流側レバー部材28が前記ソケット本体13の内側に向けて支点部28aを中心に回動されるようになっている。

【0040】また、てこ機構26の下流側レバー部材29は、細長形状を呈し、一端部側に力点部29bが、他端部側に作用点部29cが形成され、更に中間部に支点部29aが形成されている。

【0041】そして、この下流側レバー部材29の力点部29bが、上流側レバー部材28の作用点部28cに接接し、下流側レバー部材29の作用点部29cに連結棒20が架設されている。

【0042】このようなものにあっては、上部操作部材17を下降させると、上流側レバー部材28の力点部28bが押圧されて支点部28aを中心にソケット本体13の内側に向けて回動され、この上流側レバー部材28により、下流側レバー部材29が支点部29aを中心に反時計周りに回動される。すると、この下流側レバー部材29の回動により、連結棒20を介してコンタクトピン15の可動接片15dが変位されることとなる。

【0043】他の構成及び作用は実施の形態1と同様である。

【0044】【発明の実施の形態3】図7には、この発明の実施の形態3を示す。

【0045】この発明の実施の形態3は、実施の形態2と比較すると、下流側レバー部材29の形状が相違している。

【0046】すなわち、この下流側レバー部材29は略L字型に折曲されており、支点部29aの位置が、実施の形態2の図6の(a)では作用点部29cの斜め下方に位置しているのに対し、この実施の形態2では、作用点部29cのほぼ真下に位置している。

【0047】これにより、コンタクトピン15の可動接片15dの変位方向を実施の形態2よりも略水平方向に近づけることができ、下流側レバーポート材29が実施の形態2よりも少ない回動量で、可動接片15dをI Cページ12挿入範囲から退避させることができる。

【0048】他の構成及び作用は実施の形態2と同様である。

【0049】 [発明の実施の形態4] 図8には、この発明の実施の形態4を示す。

【0050】この実施の形態4は、実施の形態1と比較すると、上部操作部材17のカム部17bの向き、及び、てこ機構36の構成が異なっている。

【0051】そのカム部17bは、略水平方向に沿って形成される一方、てこ機構36は、略長板状の上流側レバー部材38と、略三角形状の下流側レバー部材39とが連結されて構成されている。

10 【0052】その上流側レバー部材38は、下端部に設けられた支点部38aを中心にソケット本体13に対して回動自在に設けられ、上端部に力点部38bが設けられて、カム部17bに接続している。また、この上流側レバー部材38の略中央部には、長孔形状の作用点部38cが形成されている。

【0053】一方、下流側レバー部材39は、支点部39aを介してソケット本体13に回動自在に取り付けられ、凸形状の力点部39bが前記上流側レバー部材38の作用点部38cに挿入されると共に、下流側レバー部材39の作用点部39cに連結棒20が架設されている。

【0054】このようなものにあっては、上部操作部材17を下降させると、上流側レバー部材38が支点部38aを中心に反時計回りに回動され、この上流側レバー部材38の回動により下流側レバー部材39が反時計周りに回動される。すると、この下流側レバー部材39の回動により、連結棒20を介してコンタクトピン15の可動接片15dが変位されることとなる。

【0055】他の構成及び作用は実施の形態1と同様である。

【0056】なお、上記各実施の形態では、てこ機構 16, 26, 36が、2つのレバーボルト 18, 19, 28, 29, 38, 39により構成されているが、これに限らず、3つ以上で構成することもできる。また、上記各実施の形態では、2つのレバーボルト 18, 19, 28, 29, 38, 39がソケット本体 13側に回動自在に取り付けられているが、これに限らず、上部操作部材 17側に取り付けることもできる。さらに、上記各実施の形態では、「電気部品用ソケット」として IC ソケット 11に、この発明を適用したが、これに限らず、他の装置にも適用できることは勿論である。さらにまた、上記各実施の形態では、コンタクトピン 15の可動接片 15d が、IC リード 12b の肩部 12c に当接する、いわゆる肩当て式のものについてこの発明を適用したが、これに限定されるものでない。しかも、上記各実施の形態のコンタクトピン 15は、可動接片 15d を有しており、固定接片が形成されていないものであったが、固定接片を有し、この固定接片と可動接片とで電気部品の端子を上下から挟持するいわゆる 2 ポイント接触式のコンタクトピンでも良い。

## 【0057】

【発明の効果】以上説明してきたように、各請求項に記載の発明によれば、上部操作部材の操作力がてこ機構を介してコンタクトピンに伝達されることにより、このコンタクトピンの可動接片が変位されるのであるが、このてこ機構は、複数のレバー部材を用いて複数段階での原理を利用しているため、大幅に力を軽減できる。

【0058】しかも、複数のレバー部材に分割しているため、長いレバー部材を必要とせず、作動範囲も小さくできることから、ICソケット全体としても小型化を図ることができる。

【0059】請求項4に記載の発明によれば、上記効果に加え、連結棒を用いて両てこ機構を連結して、コンタクトピン群の可動接片を変位させるようにしているため、より少ない数のてこ機構で多数のコンタクトピンを変位させることができる、という実用上有益な効果を発揮する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係るICソケットの半分を断面した正面図である。

【図2】同実施の形態1に係るICソケットの平面図である。

【図3】同実施の形態1に係るICソケットの半分を断面した側面図である。

【図4】同実施の形態1に係る両レバー部材及び連結棒等を示す斜視図である。

【図5】同実施の形態1に係る作用を示す断面図である。

【図6】この発明の実施の形態2に係るICソケットの

作用を示す断面図である。

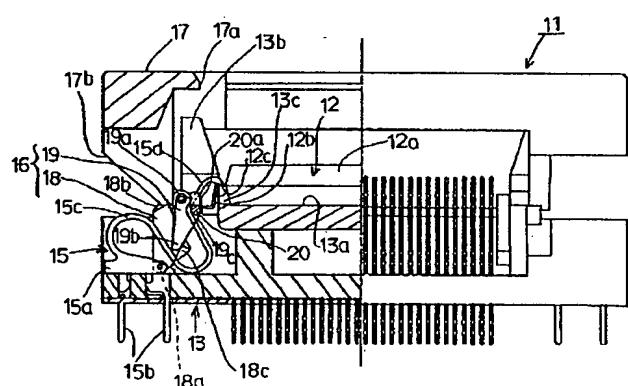
【図7】この発明の実施の形態3に係るソケット本体の図6の(a)に相当する断面図である。

【図8】この発明の実施の形態4に係る図6に相当する断面図である。

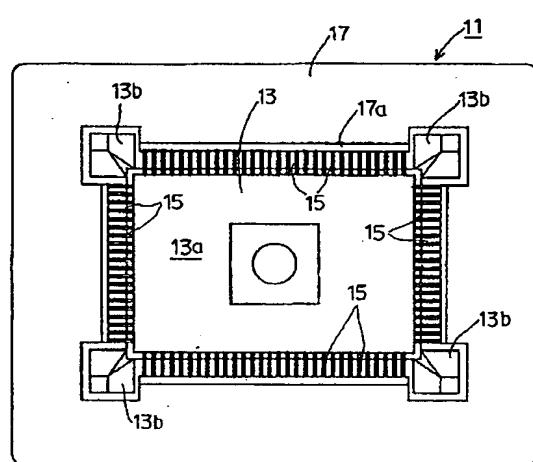
## 【符号の説明】

11	ICソケット (電気部品用ソケット)
12	ICパッケージ (電気部品)
12a	パッケージ本体
12b	ICリード (端子)
13	ソケット本体
13a	載置部
13b	ガイド部
15	コンタクトピン
15c	バネ部
15d	可動接片
16, 26, 36	てこ機構
17	上部操作部材
17b	カム部
18, 28, 38	上流側レバー部材
18a, 28a, 38a	支点部
18b, 28b, 38b	力点部
18c, 28c, 38c	作用点部
19, 29, 39	下流側レバー部材
19a, 29a, 39a	支点部
19b, 29b, 39b	力点部
19c, 29c, 39c	作用点部
20	連結棒

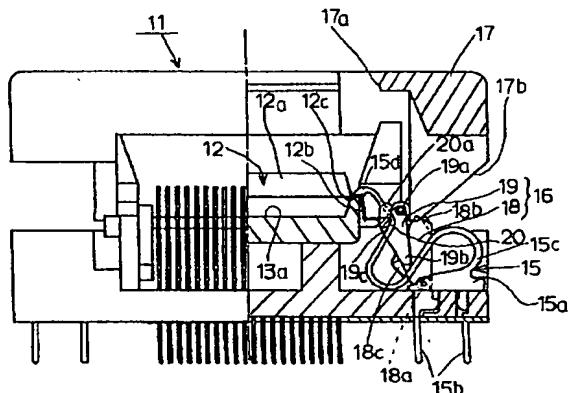
【図1】



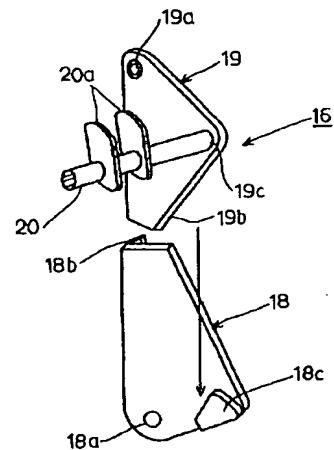
【図2】



【図3】

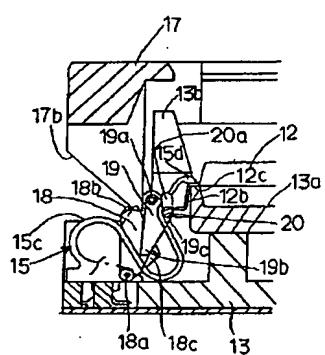


【図4】

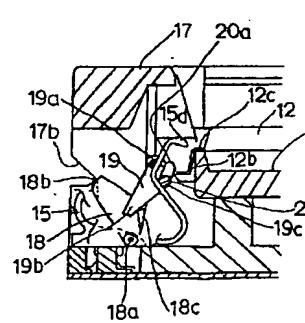


【図5】

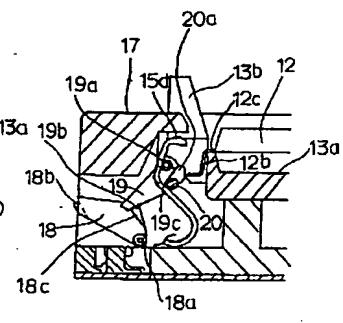
(a)



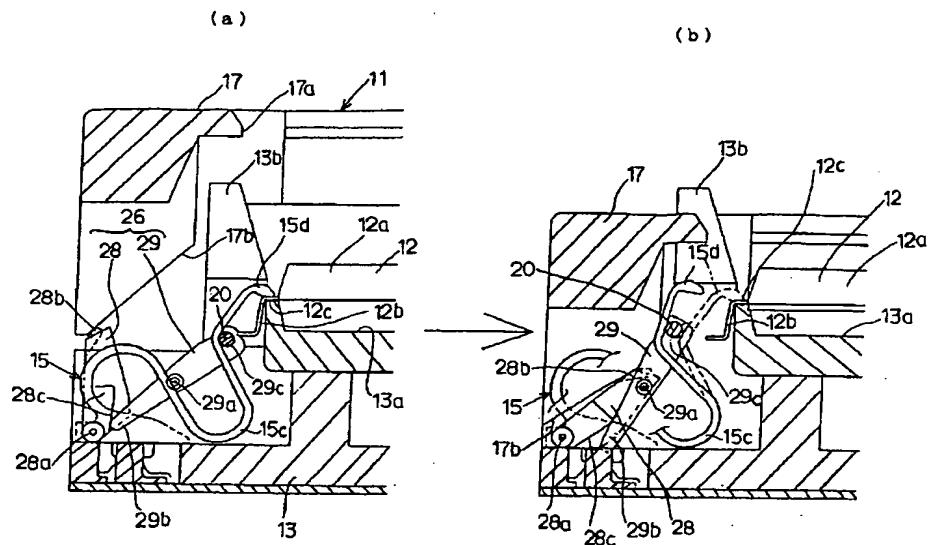
(b)



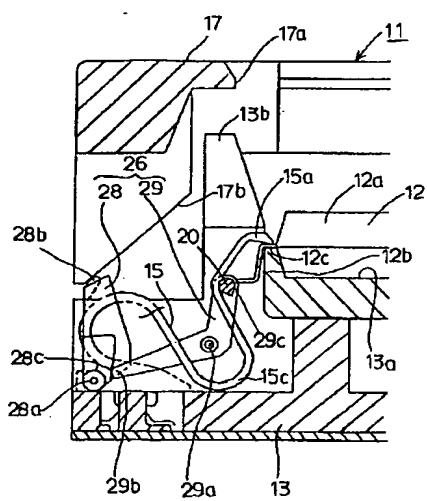
(c)



【図6】



【図7】



【図8】

